



# COMPUESTOS BIOLÓGICAMENTE ACTIVOS EN LOS ALIMENTOS FUNCIONALES

Dra. Imelda García Argueta  
Licenciatura en Nutrición  
Facultad de Medicina UAEM

- El Directorio de Alimentos y Nutrición del Instituto de Medicina ha definidos a los alimentos funcionales como “**cualquier alimento o ingrediente alimentario que pueda proporcionar beneficios de salud, además de los tradicionalmente nutricionales**” (IOM/NAS, 1994).

Alimentos  
funcionales

- Alimentos genéticamente diseñados
- Farmacoalimentos
- Fitoalimentos, fitonutrientes
- Alimentos inteligentes
- Alimentos terapéuticos
- Alimentos de valor añadido
- Alimentos genómicos
- Prebióticos / Probióticos
- Fuentes fitoquímicas

Otros términos  
creados para  
caracterizar  
los “alimentos  
funcionales”  
son:

- El término “fitoquímico” constituye la evolución más reciente del término “alimentos funcionales” y enfatiza las **fuentes vegetales de la mayoría de los compuestos preventivos de enfermedades**

## Fitoquímicos

# CLASIFICACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS COMPUESTOS FITOQUÍMICOS

1

Terpenos

2

Fitoesteroles

3

Fenoles

# CLASIFICACIÓN Y FUNCIONALIDAD DE LOS COMPUESTOS FITOQUÍMICOS

4

Lignanos

5

Tioles

6

Tocoferoles y  
tocotrienoles

# 1 Terpenos

## 1.1 Carotenos

- Alfa carotenos
- Beta carotenos (el más abundante)
- Epsilon caroteno (vit A)

- Gamacaroteno
  - Licopeno
  - Luteína
- } No tienen activ. como vit. A

- Xantofilas: acción fotosintética,
  - carotenoides alcohólicos
  - Cetocarotenoides
  - Criptoxantina

## 1.2 Limonoides

Los terpenos más  
intensamente  
estudiados son los  
**carotenoides y los  
limonoides.**

## 1. Terpenos



- Los terpenos funcionan como **antioxidantes**, que protegen a los lípidos, a la sangre y a otros fluidos corporales contra el ataque de radicales libres, algunas especies de oxígeno reactivo, grupos hidróxidos, peróxidos y radicales superóxidos.

## 1. Terpenos

- **Se encuentra en los pigmentos de color amarillo intenso, naranja y rojo de los vegetales** como el tomate, el perejil, la naranja, la toronja roja, la espinaca, el aceite de palma, la yema de huevo, etc.

## **1.1 Carotenoides**

# 1.1 Carotenoides.

La familia de carotenoides, de los cuales **existen más de 600 compuestos**, incluyen dos tipos de moléculas: **carotenos y xantofilas**.

Los carotenos, incluyen **alfa, beta y epsilon caroteno**, los únicos que poseen actividad como vitamina A.

**El beta-caroteno es el más activo.**

La actividad biológica del licopeno incluye su acción antioxidante y el control del crecimiento celular, pero no su actividad como vitamina A (Stahi y Sies, 1996).

- Los beneficios de salud del licopeno pueden **lograrse por el consumo de dos vasos de jugo de tomates** (540 mL) diarios.

- El licopeno ingerido es almacenado **en el hígado, los pulmones, la próstata, el colon y la piel**. Su concentración en los tejidos corporales tiende generalmente a ser más alta que la de otros carotenoides.

- Otros estudios que se están llevando a cabo en varios centros de investigación sugieren que el licopeno **podría reducir el riesgo a la degeneración muscular, oxidación de lípidos serios y el cáncer de los pulmones, de la vejiga, de la cérvix y de la piel** (Gerster, 1997).

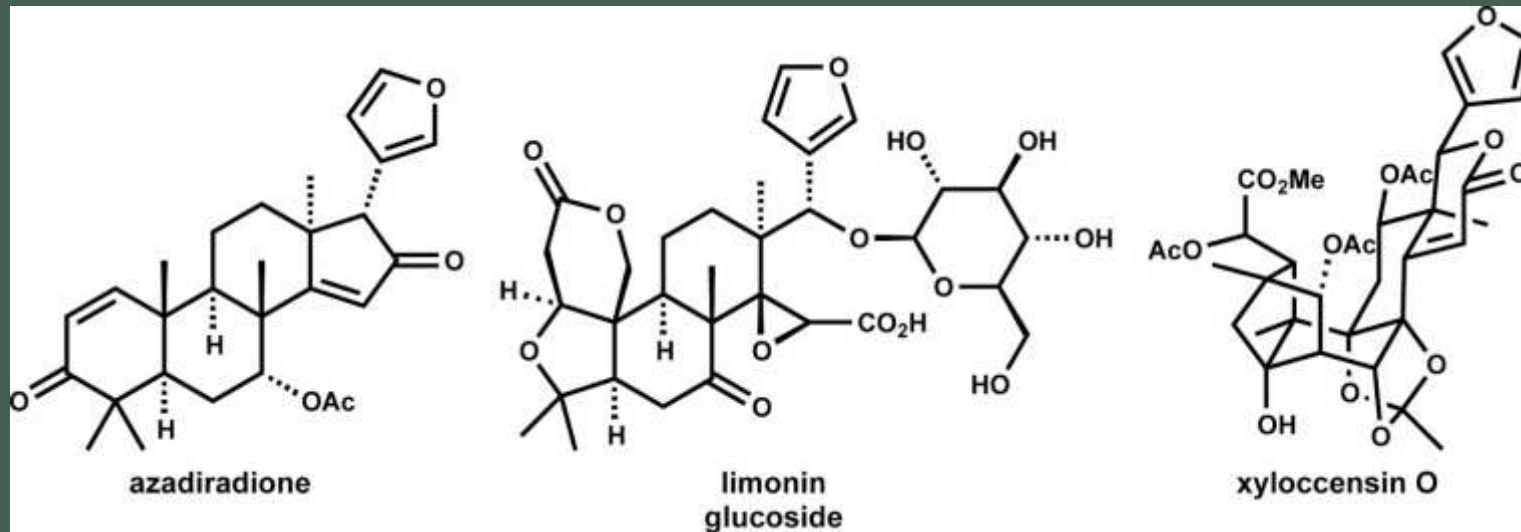
# 1 Terpenos

## 1.2 Limonoides

- D Limoneno
- Pineno
- Eucalipto


Alcohol perilílico

- El limoneno, se encuentra principalmente en las **cáscaras de naranjas y limones** y actúa como inhibidor de la reacción de isoprenilación, como un **mecanismo para prevenir la expresión oncogénica y controlar de esa manera el crecimiento celular.**





- El **alcohol perilílico**, presente **en las cerezas**, es un metabolito que se parece mucho en su estructura química al limoneno

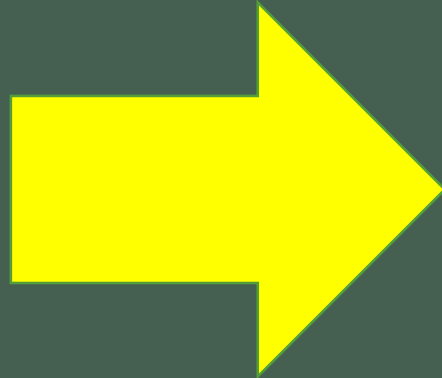


**cinco veces  
más potente  
que éste  
como anti-  
cancerígeno**

## 2 Fitoesteroles

Bloquean la absorción del colesterol,  
reducen la inflamación

Los vegetales  
verdes y amarillos  
contienen  
cantidades  
significantes de  
fitoesteroles, con  
alta concentración  
en las semillas.



- La mayor parte de las investigaciones se han llevado a cabo en semillas de calabazas, soya, arroz y hierbas y han demostrado que tienen habilidad para bloquear la absorción del colesterol.

3

## Fenoles

Color azul, azul-rojo, violeta  
Bloquean acción enzimas, inflamación,  
inhiben actividad de carcinógenos

# 3

## Fenoles

### 3.1 Flavonoides

- Flavones
- Flavonoles
- Flavonones

### 3.2 Antocianidinas

### 3.3 Catequinas

### 3.4 Ac. gálicos

### 3.5 Isoflavonas

- Esteres gálicos
  - Galano de epicatequina
  - Galano de epigallocatequina

## 3 Fenoles

### 3.5 Isoflavonas

- cítricos
- Soya
- tofu

# 3

## Fenoles

### 3.1 Flavonoides

- Flavones
- Flavonoles
- Flavonones

- Apigenina (camimila)
- Quercitina
- Hisperidina
- Silibina
- Diosmina

### 3. Fenoles

*Los fenoles protegen a las plantas contra los daños oxidativos y llevan a cambio la misma función en el organismo humano.*




### 3. Fenoles

Las coloraciones **azul, azul-rojo y violeta** característicos de ciertas variedades de cerezas y uvas y el color púrpura de la berenjena se deben al contenido fenólico de estos vegetales.

## 3.1 Flavonoides

**Los flavonoides** incluyen las **flavonas y las isoflavonas**, las cuales se encuentran en varias frutas y vegetales.



**La soya y el tofu son ricas fuentes de flavonoides no cítricos**; las frutas cítricas son ricas fuentes de flavonoides cítricos, incluyendo los compuestos disocian y **hesperidina**, que son encontrados en **toronjas y naranjas**.

- Los flavonoides han sido agrupados como:

- 

- • **Flavones** (contienen el flavonoide apigenina que se encuentra en la camomila);
- • **Flavonoles** (quercetina: toronja; rutina: alforfón; ginkgo);
- • **Flavonones** (hesperidina; frutas cítricas; silibina).

# 4

## Lignanos

Al igual que los flavonoides, los lignanos tienen una débil actividad estrogénica y compiten con los compuestos estrogénicos normales, **no permitiéndoles promover el crecimiento de tumores.**

**Se encuentran en muchas frutas y en verduras como el brócoli**

## 4. Lignanos



- Investigaciones epidemiológicas apoyan la hipótesis de que los países con más altos niveles de consumo de flavonoides y lignanos en sus dieta tienen las más bajas incidencias de cáncer.



# 5

## Tioles

5.1 Glucosionolatos

5.2 Súlfidos alílicos

5.3 Indoles

5.4 isoprenoides

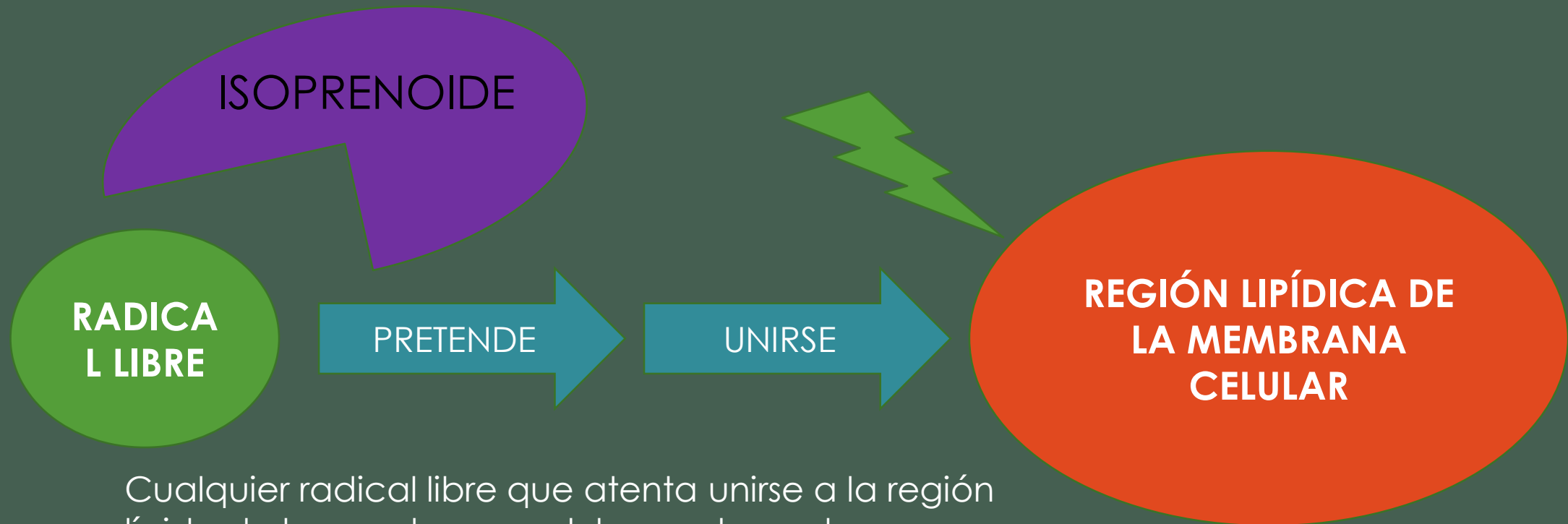
- 
- Isocianatos
  - Sulforafano

## 5. Tioles

- Los fitonutrientes de esta clase (contienen azufre) están **presentes en el ajo** y en vegetales del género crucífero (**col, nabos y miembros de la familia de la mostaza**).

# Isoprenoides

- Los isoprenoides neutralizan los radicales libre en una forma única.

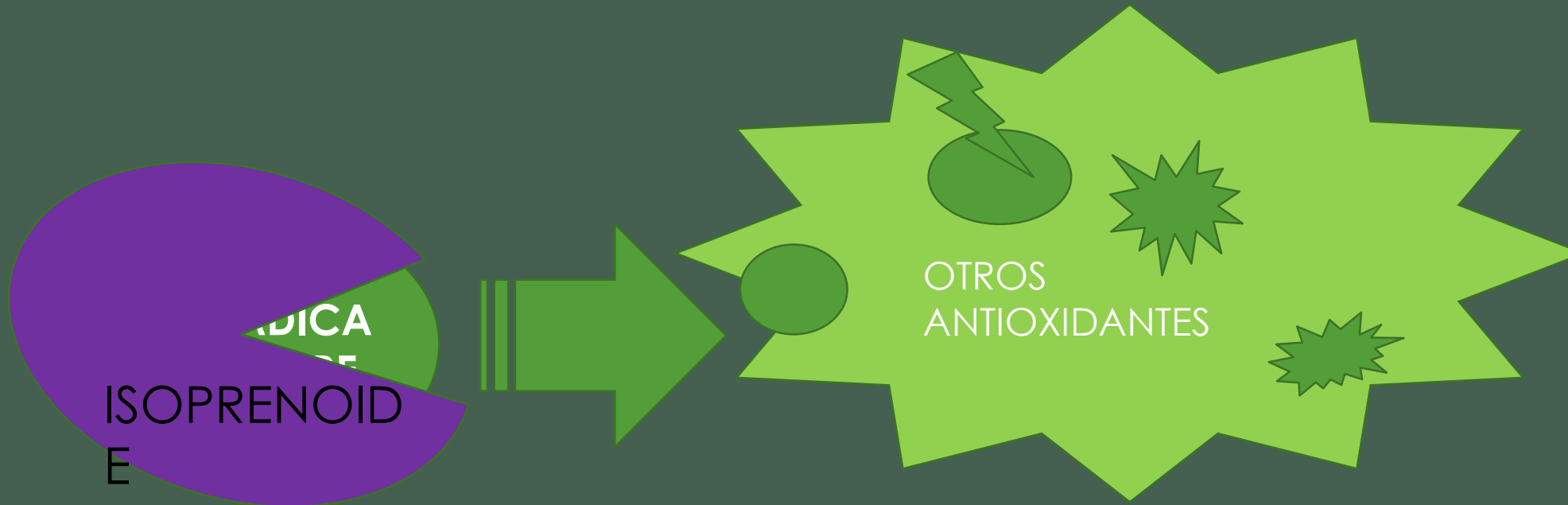


Cualquier radical libre que intenta unirse a la región lipídica de la membrana celular es atrapado rápidamente por los isoprenoides y entregado a otros antioxidantes para su destrucción.



# Isoprenoides

- Los isoprenoides neutralizan los radicales libre en una forma única.



Cualquier radical libre que atenta unirse a la región lípida de la membrana celular es atrapado rápidamente por los isoprenoides y entregado a otros antioxidantes para su destrucción.

## 6

## Tocoferoles y Tocotrienoles

Poseen **actividad antioxidante** debido principalmente a su habilidad para donar sus hidrógenos fenólicos a los radicales libres

**Los tocotrienoles  
parecen inhibir el  
crecimiento de las  
células cancerígenas**

en las glándulas  
mamarias, mientras  
que los tocoferoles  
no exhiben este  
efecto.

Tocoferoles y  
Tocotrienoles

# Otras sustancias funcionales:

- Prebióticos
- Probióticos
- Simbióticos



Se abordarán en otro capítulo

# Conclusiones:

- Los alimentos funcionales como “cualquier alimento o ingrediente alimentario que pueda proporcionar beneficios de salud, además de los tradicionalmente nutricionales
- Existen diferentes sustancias a las cuales atribuir el carácter funcional de los alimentos:
  - Terpenos
  - Fitoesteroles
  - Fenoles
  - Lignanos
  - Tioles
  - Tocoferoles y tocotrienoles
- Otras sustancias como los probióticos, prebióticos y simbióticos también pueden tener estas características

# Bibliografía

- Chasquibol S. N., Lengua C. L., Delmás I., Rivera C. D., Bazán D., Aguirre M. R., Bravo A. M. (2003) Alimentos funcionales o fitoquímicos, clasificación e importancia. Rev. Per. Quim Ing. Quim. Vol. 5 No. 2, pag: 9 -20